

감기 환자와 건강대조군 간의 설 특성 비교연구: 탐색적 관찰연구

김지혜 · 주종천¹ · 박수정² · 김근호*

한국한의학연구원 한의기반연구부, 1: 원광대학교 한의과대학, 2: 상지대학교 한의과대학 사상체질의학교실

Comparative Study of Tongue Color in Common Cold Patients and Controls: Exploratory Observational Study

Ji Hye Kim, Jong Cheon Joo¹, Soo Jung Park², Keun Ho Kim*

KM Fundamental Research Division, Korea Institute of Korean Medicine,

1: College of Korean Medicine, Wonkwang University,

2: Department of Sasang Constitutional Medicine, College of Korean Medicine, Sangji University

Tongue diagnosis is convenient and non-invasive method to examine the body's functional condition, and it has been frequently used in traditional Korean Medicine (KM). The aim of this study was to investigate the difference of the tongue color assessed by computerized tongue image analysis system (CTIS) between the common cold (CC) patients and healthy subjects. A total of 85 participants, including 45 CC patients without organic diseases and 40 healthy subjects, were asked to complete the CC symptom questionnaire. A tongue image was acquired by using CTIS. Color differences in Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) L*, a* and b* between the CC patient group and the control group were analyzed by using paired t-test analysis. The variable CIE b* of the tongue body was significantly lower in CC than that in controls (P=0.019). The variable CIE L* of the tongue coating was significantly higher in CC than that in controls (P=0.032). In CC, the color of the tongue body seems to be changed to intense red color. The color of the tongue coating seems to be changed to thick fur. The present study demonstrated that the CTIS can be used as a diagnostic and monitoring tool for the objective and standardized evaluation of common cold in clinics.

keywords : Common cold, Tongue diagnosis, Computerized tongue image analysis system, Tongue color

서 론

감기는 전 세계적으로 의료기관을 방문하게 되는 가장 흔한 질환 중 하나로, 소아는 일 년에 6-12회, 성인은 2-6회, 노인인 2-3회 정도 앓게 되며, 결석이나 결근을 유발시키는 주요한 원인 중 하나이다^{1,2)}. 협의의 감기는 바이러스에 의해 코인두에 발생하는 가장 흔한 급성상기도감염으로, 급성비인두염(acute nasopharyngitis)이라고도 불리며³⁾, 한의학에서는 감모(感冒)에 해당하고, WHO 한의학 관련 용어사전에 따르면 affliction of the lung-superficies by pathogenic wind, mainly manifested as fever, chills, headache, general aching, congested nose, sneezing, itching throat and cough로 정의되어 있다⁴⁾.

감기 환자들이 주로 이용하는 치료 방법에서 항생제 복용 비율이 가장 높은데, 이는 소화불량을 포함하여, 오심, 구토, 알레르기 반응 등의 부작용을 일으킬 수 있어 2차 문제를 야기한다고 알려져

있다⁵⁻⁷⁾.

한의학에서는 외감 질환에 대하여 상한론 및 온병론과 같은 체계적이고 우수한 이론과 다년간 축적된 치료 경험을 바탕으로 감기를 보다 효과적으로 치료해왔다⁸⁾. 임상에서 감기의 진단과 치료는 망문문질을 통한 변증을 통하여 이루어진다. 동일한 감기 환자라 할지라도 증상에 의한 변별, 즉 풍한(風寒), 풍열(風熱), 서습(暑濕) 등의 변증에 따라 다른 세부 유형으로 진단될 수 있고 진단된 변증에 따라 각기 다른 치료가 시행된다⁹⁾. 즉 한의학은 특정 증상의 개선보다는 개인에 맞춘 전체적인 건강 상태의 호전과 근본적인 치료가 진행되는 것이 특징이다. 한의학 원리에 입각하여 보다 적극적이고 효과적인 치료가 진행되기 위해서는 객관적이고 정량적인 진단도구의 개발이 선행되어야 한다.

그러나 최근까지 진행된 국내외 선행연구들을 살펴보면 침, 한약, 뜸 등의 치료방법을 이용하여 감기 치료의 임상 유효성을 검증한 연구들이 다수로 나타났다¹⁰⁾. 감모변증도구 개발과 같은 진단도

* Corresponding author

Keun Ho Kim, Korea Institute of Oriental Medicine, KM Fundamental Research Division, 1672, Yuseongdae-ro, Yuseong-gu, Daejeon

E-mail : rkim70@kiom.re.kr Tel : +82-42-868-9365

Received : 2016/07/12 Revised : 2016/09/02 Accepted : 2016/09/08

© The Society of Pathology in Korean Medicine, The Physiological Society of Korean Medicine

pISSN 1738-7698 eISSN 2288-2529 http://dx.doi.org/10.15188/kjopp.2016.10.30.5.320

Available online at http://www.hantopic.com/kjopp/KJOPP.htm

구 개발에 대한 연구도 진행된 바 있으나 신뢰도와 타당도를 검증받지 못했다는 한계점이 존재하며, 임상에서 바로 사용하기에는 부족한 부분이 존재한다. 임상연구를 통해 유효성이 입증된 진단도구 및 콘텐츠 개발과 관련된 연구는 매우 미비한 상황이다¹¹⁾.

따라서 저자는 한의학적인 진단방법에 대한 연구의 필요성을 확인하고, 한의임상에서 감기를 평가할 수 있는 진단도구 혹은 한의사 진단 시 참고할 수 있는 보조도구로의 한의학적 콘텐츠 개발에 대한 기초연구가 이루어져야 할 것으로 판단하였다.

본 연구에서는 감기 환자와 건강대조군을 모집하여 설 영상 촬영장치(Computerized tongue image acquisition system, CTIS)를 통해 설 지표를 획득한 후 감기 환자의 설 특성의 경향성을 살펴보았다. 분석결과 유의한 결과를 얻은바 이를 고찰해보고자 한다.

본 론

1. 연구대상

본 임상연구는 탐색적 관찰연구로, 2016년 4월부터 5월까지 원광대학교 전주한방병원 임상시험센터에서 진행되었다. 2개월간 시험참가자 참여공고를 통해 모집된 감기 환자 45명과 감기 증상이 없고 검진 상 특별한 이상이 없는 건강대조군 40명을 대상으로 임상연구를 수행하였다.

본 임상시험에는 호흡기에 기질적 질환이 없고 비인두 부위에 급성 염증이 생기는 급성비인두염, 즉 급성상기도감염 환자만을 모집하였다. 선행연구 결과를 참고하여 연구에 영향을 미칠 수 있는 기준을 마련하였고, 이에 해당하는 경우 사전 스크리닝 과정에서 1차로 제외하였다. 사전 스크리닝 기준은 1) 부비동염 등의 만성질환자, 2) 항생제, 항히스타민제 등의 다른 감기약을 복용중인 자, 3) 감기 증상 개선을 위해 양·한방 치료를 받고 있는 자, 4) 천식, 비염 및 그에 상응하는 병력을 가지고 있는 자, 5) 흡연 중이거나 과거 흡연한 자로 정하였다^{10,11)}. 사전 스크리닝은 유선으로 진행되었으며 시험참가자로 적합하다고 판단된 경우 다음날 바로 내원하도록 예약을 진행하였고, 내원 전까지 감기 치료를 위한 어떤 치료도 받지 않은 상태에서 방문하도록 지도하였다. 내원 후 감기 진단은 감기 진단 가이드라인을 기반으로 임상 경험이 10년 이상 된 한의사 1인이 실시하였다³⁾. 시험대상자의 선정 및 제외기준은 Table 1과 같다.

2. 연구방법

모든 시험대상자들은 임상시험에 대한 충분한 설명을 받은 후에 자발적으로 시험대상자 동의서의 동의여부를 작성하였다. 시험담당자는 설 영상 촬영 당일 시험대상자들에게 연구에 참여하기 최소 4시간 전부터 식사와 양치질, 가글 등의 모든 구강활동을 금지하도록 사전교육을 실시하였다¹²⁾. 염태를 야기하는 커피와 색소 아이스크림 등의 복용여부는 연구담당자가 육안으로 살펴보고 설문조사를 통해 진행되었다.

또한 측정 전 신체활동을 삼가고 10분 동안 휴식을 취하도록 하였다. 모든 시험대상자들은 임상시험에 대한 충분한 설명을 받은 후에 시험대상자 동의서를 작성하였으며, 이후 시험담당자의 도움

을 받아 인구학적 정보와 활력징후 등의 기본 조사항목 및 설문지를 작성하였다. 마지막으로 기기담당자 지도하에 설 영상을 2회 촬영하였다. 임상시험 절차는 Fig. 1과 같다.

중도 탈락한 3명의 시험대상자와 색상 왜곡으로 설 지표 획득이 불가능한 2명의 시험대상자의 경우 분석데이터에서 제외되었고, 총 80건의 임상데이터가 분석에 사용되었다.

Table 1. Inclusion and Exclusion Criteria

Inclusion Criteria	
①	willing to participate and sign a written informed consent voluntarily
②	are able to read, write or communicate
Patient - ③	diagnosis of common cold according to Western medicine
Control - ④	healthy subjects without common cold and any other disease
Exclusion Criteria	
①	a history of any diseases such as influenza, acute bacterial sinusitis, allergic rhinitis, streptococcal pharyngitis and herpangina
②	(a) having an organic disease, such as acute or chronic liver disease (e.g., hepatitis, liver cirrhosis), anemia, tuberculosis, chronic lung disease, cardiovascular disease (e.g., heart failure, hypertension), endocrine/metabolic disease (e.g., diabetes, thyroid gland disease, severe obesity), autoimmune disease (e.g., rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus, multiple sclerosis), malignant tumors, or infectious disease; or (b) psycho-social causes, such as depression, anxiety neurosis, recent severe stress, schizophrenia, alcoholism, or an eating disorder (e.g., anorexia nervosa, bulimia nervosa)
③	eating a food as follows: coffee, coloring ice cream which can be dyed the color of tongue coating
④	drinking alcohol within 4 hours
⑤	smoking within 1 hour
⑥	pregnancy or breast-feeding
⑦	be deemed unacceptable for participation this trial conductors

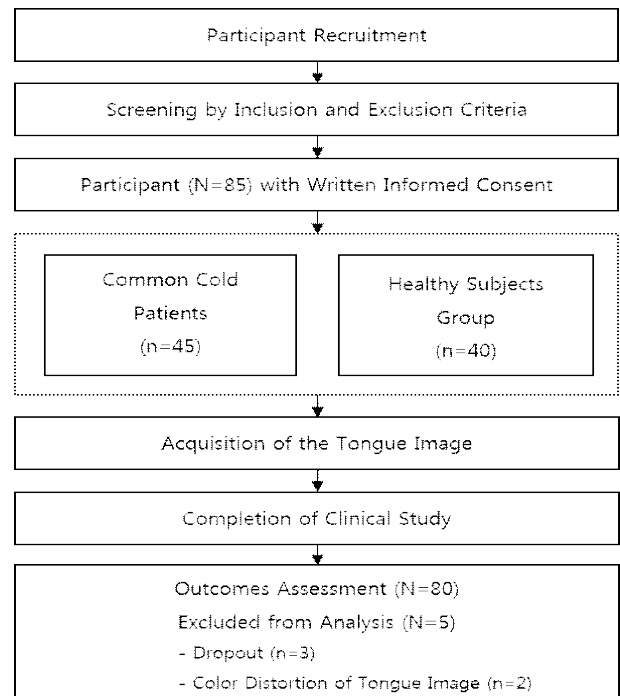


Fig. 1. Flow Chart of Clinical Study.

3. 설 영상 촬영장치 (Computerized tongue image acquisition system, CTIS)

정량적이고 객관적인 설진의 일환으로 개발된 설 영상 촬영장

치(K-TDS4000, 한국한의학연구원, 한국)를 이용하여 혀 영상을 획득하였다. 본 장비는 간접조명환경을 구현하여 조명의 높은 균일도를 확보하였으며, 침에 의한 빛 반사를 최소화 한 특징점을 가지고 있다¹³⁾. 본 연구에서 사용된 설 영상 촬영장치와 장비를 이용하여 설 영상을 촬영하는 모습은 Fig. 2와 같다.



Fig. 2. Scene the Acquisition of the Tongue Image.

설질과 설태의 색상을 분석하기 위해 설질과 설태의 영역을 분리하는 작업이 수행되었다. 원본 영상에서 혀 영역을 분리하기 위해 스네이크 알고리즘을 적용하여 자동으로 대략적인 혀 영역을 검출하였고, 검출된 혀 경계점들을 대상으로 수동으로 보정 작업을 수행하였다.

검출된 혀 영역의 픽셀 값은 Red-Green-Blue (RGB) 색 공간에서 사람의 색상 인지와 유사하게 표현되는 Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) $L^*a^*b^*$ 색 공간으로 변환하였다. 혀 영상은 촬영 시 조명과 카메라 특성에 따라 왜곡이 발생할 수 있기 때문에 시험대상자의 본래 혀 색상을 재현하기 위해 혀 색상 값에 대해 보정 작업을 수행하였다¹⁴⁾.

설질과 설태의 색상 값을 변환한 후 추가로 설질과 설태의 영역을 설침-설중-설근으로 세분화하여 각 영역에 대한 색상 값도 도출하였다. 각 영역에 대한 색상 값 추출과 보정, 변환방식은 상기 방법과 동일하게 진행되었다.

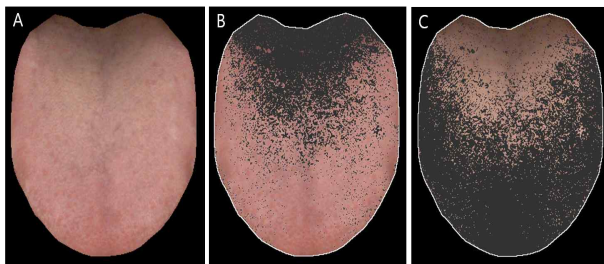


Fig. 3. (A) Original Tongue Image; (B) Tongue Body Area; (C) Tongue Coating Area

4. 통계분석

본 연구에 사용된 모든 통계분석은 통계분석용 프로그램인 SPSS 23.0 (SPSS 23.0, SPSS, USA)을 이용하여 분석되었고, 유의수준은 $p=0.05$ 로 하였다. 감기 환자군과 건강대조군 간의 비교분석을 위해 paired t-test를 진행하였으며, 체온, 혈압 등의 활력징후와 설 지표 간의 상관관계 분석은 Pearson-correlation test를 이용하여 검증하였다.

4. 연구윤리

본 임상연구는 탐색 임상연구로, 표본 크기는 통계적으로 유의한 수준으로 지정하였다. 연구계획서는 원광대학교 전주한방병원 임상시험윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 획득한 후 시행되었다(IRB No. WKUJJ-IRB-2016-0002).

연구에 참여한 모든 피험자들로부터 자발적인 동의를 받은 후 임상시험을 진행하였다. 임상연구 중에는 피험자 보호, 보고된 임상연구 관련 자료가 근거문서와 대조하여 정확하고 검증 가능한지 여부 및 임상연구가 승인된 계획서, 임상연구 관리기준 및 시행규칙의 규정에 따라 수행되는지 여부를 확인하기 위하여 모니터링을 실시하였다.

결 과

1. 일반적 특성

성별 분포는 남성이 13명(18.1%), 여성이 59명(81.9%)으로 여성이 남성보다 46명 더 많았다. 환자군의 평균 연령은 43.38 ± 15.07 세로 나타났으며, 건강대조군의 평균 연령은 41.35 ± 11.03 세로 나타났다. 수축기 혈압, 이완기 혈압, 맥박수, 체온, 호흡수 모두 환자군에서 더 높게 나타났으나, 맥박수($P=0.034$)를 제외한 모든 변수에서 유의한 결과를 확인할 수 없었다(Table 2).

Table 2. Age and Sex Distribution in Subjects (N=80)

Variable	Controls (n=40)	Patients (n=40)	P-value
Age	41.35 ± 11.03	43.38 ± 15.07	.495
Systolic blood pressure	108.75 ± 7.91	110.50 ± 14.49	.505
Diastolic blood pressure	67.25 ± 7.16	68.00 ± 8.23	.665
Pulse rate	70.95 ± 6.68	74.25 ± 6.99	.034*
Temperature	36.63 ± 0.30	36.75 ± 0.41	.108
Respiration rate	19.78 ± 0.62	20.15 ± 1.05	.056

Data are represented as the means ± standard deviation or as numbers of participants and proportions; N (%) for continuous and categorical variables, respectively. *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

2. 감기 환자군과 건강대조군 간의 감기 증상 점수 비교

감기 환자군과 건강대조군 간의 14개 감기 증상 점수를 비교한 결과 모든 항목에서 유의한 결과를 확인할 수 있었다(Table 3).

Table 3. Comparison the Scores of Common Cold Symptom between Controls and Common Cold Patients (N=80)

Variable	Controls(n=40)	CC(n=40)	P-value
Cough	0.10 ± 0.30	1.73 ± 1.09	0.000**
Sore throat	0.08 ± 0.27	1.90 ± 1.10	0.000**
Sputum	0.13 ± 0.33	1.75 ± 0.98	0.000**
Runny nose	0.10 ± 0.30	1.49 ± 1.10	0.000**
Nasal congestion	0.13 ± 0.40	1.02 ± 1.19	0.000**
Sneezing	0.05 ± 0.22	1.12 ± 1.02	0.000**
Headache	0.00 ± 0.00	1.15 ± 1.00	0.000**
Fever	0.03 ± 0.16	0.66 ± 0.74	0.000**
Sweat	0.05 ± 0.22	0.78 ± 0.83	0.000**
Muscle pain	0.08 ± 0.27	0.92 ± 0.98	0.000**
Loss of appetite	0.00 ± 0.00	1.05 ± 1.06	0.000**
Chill	0.00 ± 0.00	0.78 ± 1.05	0.000**
Mouth dryness	0.00 ± 0.00	1.13 ± 1.14	0.000**
Uncomfortable eyes	0.05 ± 0.22	1.30 ± 1.07	0.000**

Data are represented as the means ± standard deviation as numbers of participants and proportions. CC: Common cold. *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

3. 감기 환자군과 건강대조군 간의 설질 색상 비교

감기 환자군과 건강대조군 간의 설질 색상 값을 비교한 결과 CIE L*과 a* 색상 값은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 CIE b* 색상 값은 감기 환자군이 건강대조군보다 낮게 나타나는 경향을 보였다(Table 4).

Table 4. Comparison the Color Values of Tongue Body between Controls and Common Cold Patients (N=80)

Variable	Controls (n=40)	CC (n=40)	P-value
CIE L	48.29 ± 3.29	48.99 ± 2.47	0.287
CIE a	20.51 ± 0.96	20.39 ± 0.94	0.590
CIE b	14.18 ± 2.10	13.07 ± 2.02	0.019*

Data are represented as the means ± standard deviation as numbers of participants and proportions. CC: Common cold. *: P < 0.05, **: P < 0.01

감기 환자군과 건강대조군 간의 영역별 설질 색상 값을 비교한 결과 모든 색상 값이 환자군에서 작게 나타나는 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이를 보이는 변수는 CIE b*만 확인할 수 있었다(Table 5).

Table 5. Comparison the Color Values of Tongue Body according to Three Areas between Controls and Common Cold Patients (N=80)

Variable	Controls (n=40)	CC (n=40)	P-value	
Tip	CIE L	46.27 ± 4.37	47.62 ± 3.30	0.119
	CIE a	21.43 ± 1.57	21.46 ± 1.58	0.942
	CIE b	15.06 ± 2.29	14.14 ± 2.06	0.062
Center	CIE L	50.73 ± 3.00	51.20 ± 2.55	0.451
	CIE a	20.27 ± 1.08	19.93 ± 1.09	0.168
	CIE b	13.81 ± 2.13	12.47 ± 2.31	0.009**
Root	CIE L	45.65 ± 4.11	46.60 ± 3.15	0.253
	CIE a	19.11 ± 0.71	19.04 ± 0.79	0.646
	CIE b	13.00 ± 2.35	11.76 ± 2.62	0.028*

Data are represented as the means ± standard deviation as numbers of participants and proportions. CC: Common cold. *: P < 0.05, **: P < 0.01

4. 감기 환자군과 건강대조군 간의 설태 색상 비교

감기 환자군과 건강대조군 간의 설태 색상을 비교한 결과 감기 환자군에서 CIE a*와 b* 모두 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다. 그러나 CIE L*은 환자군에서 더 높게 나타났고 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 6).

Table 6. Comparison the Color Values of Tongue Coating between Controls and Common Cold Patients (N=80)

Variable	Controls (n=40)	CC (n=40)	P-value
CIE L	41.31 ± 6.89	44.47 ± 6.07	0.032*
CIE a	13.02 ± 0.65	12.98 ± 0.86	0.834
CIE b	13.12 ± 1.87	12.34 ± 1.93	0.069

Data are represented as the means ± standard deviation as numbers of participants and proportions. CC: Common cold. *: P < 0.05, **: P < 0.01

감기 환자군과 건강대조군 간의 영역별 설태 색상을 비교한 결과 설근 영역의 CIE L* 색상 값과 설중과 설근 영역의 CIE b* 색상 값이 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 7).

5. 설 지표와 활력징후 간의 상관관계 분석

분석에 사용된 설 지표와 혈압, 맥박수, 체온, 호흡수 간의 상관성을 분석한 결과 설질 중앙 영역에서의 CIE L* 색상 값과 이완

기, 수축기 혈압 수치간의 음의 상관관계를 확인할 수 있었다(P<0.05). 또한, 설태 중앙 영역에서의 CIE L* 색상 값과 이완기 혈압 수치간의 음의 상관관계를 보였고, CIE b* 색상 값과 맥박수 간의 양의 상관관계를 보였으며, 설태 설첨 영역에서의 CIE a* 색상 값과 체온간의 양의 상관관계를 보였다(P=0.05). 상관관계 분석 결과는 Table 8과 같다.

Table 7. Comparison the Color Values of Tongue Coating according to Three Areas between Controls and Common Cold Patients (N=80)

Variable	Controls (n=40)	CC (n=40)	P-value	
Tip	CIE L	47.71 ± 5.01	50.08 ± 3.99	0.119
	CIE a	14.97 ± 0.43	14.90 ± 0.47	0.942
	CIE b	15.98 ± 2.79	14.40 ± 2.54	0.062
Center	CIE L	52.99 ± 4.12	54.09 ± 2.88	0.173
	CIE a	14.60 ± 0.54	14.31 ± 0.77	0.057
	CIE b	14.62 ± 2.45	13.09 ± 2.47	0.007**
Root	CIE L	36.97 ± 7.13	39.78 ± 6.88	0.022*
	CIE a	12.26 ± 0.91	12.15 ± 1.33	0.479
	CIE b	12.50 ± 1.90	12.00 ± 1.83	0.010*

Data are represented as the means ± standard deviation as numbers of participants and proportions. CC: Common cold. *: P<0.05, **: P<0.01

Table 8. Simple Correlation Coefficients between Tongue Color Parameters and Vital Signs (N=80)

Variable	Systolic blood pressure	Diastolic blood pressure	Pulse rate	Temperature	Respiration rate		
Tongue body	Whole tongue area	CIE L	-.149	-.202	.110	-.024	
		CIE a	-.005	.022	.112	.181	.188
		CIE b	-.008	.006	.148	.061	.083
	Root area	CIE L	-.041	-.062	-.040	-.123	-.044
		CIE a	.153	.204	.089	.126	.125
		CIE b	.085	.115	.096	.066	.116
	Center area	CIE L	-.230*	-.283*	.150	-.003	-.097
		CIE a	.045	.137	.156	.147	.132
		CIE b	.001	.031	.148	.043	.073
Tip area	CIE L	-.128	-.207	.103	-.021	.032	
	CIE a	-.063	-.056	.061	.171	.187	
	CIE b	-.065	-.047	.152	.074	.056	
Tongue coating	Whole tongue area	CIE L	.005	-.064	-.201	-.173	-.062
		CIE a	-.200	-.070	.159	.089	-.052
		CIE b	.008	.066	.087	.058	.091
	Root area	CIE L	.024	-.005	-.172	-.180	-.035
		CIE a	-.199	-.079	.194	.116	-.030
		CIE b	.057	.087	.071	.079	.133
	Center area	CIE L	-.184	-.263*	-.010	-.119	-.076
		CIE a	-.162	.020	.156	.126	.009
		CIE b	-.092	.019	.242*	.073	.114
Tip area	CIE L	-.092	-.151	-.016	-.064	.009	
	CIE a	-.102	-.023	.156	.228*	-.029	
	CIE b	-.149	-.085	.166	.031	.030	

** : Correlation is significant at the 0.01 level (two-tailed) *: Correlation is significant at the 0.01 level (two-tailed).

고 찰

한의학에서는 감기를 감모라 하며 망문문질을 통한 변증을 통하여 진단과 치료가 이루어진다¹¹⁾. 변증을 진단함에 있어 설진이 중요한 요소가 되는데⁹⁾, 혀를 관찰하는 방법은 비침습적으로 내부의 건강상태를 살펴볼 수 있는 유용한 진단방법으로^{15,16)}, 혀는 혈관과 신경이 많이 분포되어 있고 혈액의 공급이 충족하며 점막상피

가 얇고 유두의 변화가 매우 예민하여 체내의 변화를 관찰하기 용이하기 때문이다.

혀의 여러 특성들 중에서도 설질과 설태의 색상은 매우 중요한 지표이다. 설질의 색은 체내 상태와 질병의 정도를 반영하고 질병의 예후를 결정하는 주요 기준이 되며, 설태는 사기의 성질과 침입한 부위, 진액이 있고 없는 것 등을 판별할 수 있다¹⁷⁾. 한의학 서적에 따르면 감기의 변증 중 풍한(風寒)은 설태백백(舌苔薄白)의 특징을 보이며, 풍열(風熱)은 태박백(苔薄白) 혹은 태미황(苔微黃)의 특징을 보인다고 기술되어있다⁸⁾.

그 동안 감기 환자를 대상으로 한 많은 연구가 진행되었으나 치료 유효성 검증이 대부분이었고 진단도구 및 콘텐츠 개발과 관련된 연구는 매우 미비한 상황이다¹¹⁾. 따라서 저자는 한의학적인 진단방법에 대한 연구의 필요성을 확인하고, 한의임상에서 감기를 평가할 수 있는 진단도구 혹은 한의사 진단 시 참고할 수 있는 보조도구로서의 한의학적 콘텐츠 개발에 대한 기초연구가 이루어져야 할 것으로 판단하였다.

본 연구에서는 감기 환자와 건강대조군을 모집하여 설 영상 촬영장치(Computerized tongue image acquisition system, CTIS)를 통해 설 지표를 획득한 후 감기 환자와 건강대조군 간의 설 특성의 경향성을 살펴보았다. 분석결과 유의한 결과를 얻은바 이를 고찰해보고자 한다.

본 임상연구에서는 설 영상 촬영장치로 혀의 배면부를 촬영한 후 획득한 영상으로부터 설질과 설태 영역을 분리하고 각 영역의 RGB 값을 도출한 후 CIE L*a*b* 색상 값으로 변환하는 작업을 수행하였다. CIE L* 색상 값은 색상의 밝기를 나타내며, CIE a* 색상 값은 빨강과 초록의 채도를 나타내고, CIE b* 색상 값은 파랑과 노랑의 채도를 나타낸다. 기준보다 붉은 정도가 강할수록 CIE a* 색상 값이 크게 나타나고, CIE b* 색상 값이 작게 나타난다¹⁸⁾.

다음 단계로 계산된 CIE L*a*b* 색상 값을 이용하여 감기 환자군과 건강대조군 간의 설질과 설태의 색상을 비교함으로써, 질환 유무에 따른 설 특성의 경향성을 살펴보고자 하였다.

급성비인두염으로 진단된 협의의 감기 환자 45명과 건강대조군 40명을 모집하였고, 설 영상 촬영과 감기 증상 설문지를 작성하도록 하였다. 감기 증상 설문점수 비교결과에서는 14개 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었고, 특히 환자군 특성 상 목의 불편함이 가장 높은 점수를 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

시험대상자의 인구학적 정보에서는 유의한 차이를 확인할 수 없었고, 활력징후에서는 맥박수가 유의한 결과를 보였다.

감기 환자군과 건강대조군 간의 설질과 설태의 색상 값을 비교한 결과 유의한 차이를 보이는 변수를 확인할 수 있었다.

감기 환자군과 건강대조군 간의 설질의 색상 값을 비교했을 때 CIE b* 색상 값이 유의하게 낮게 나타났고, 설질을 설첨, 설중, 설근으로 영역을 나눠 비교했을 경우에도 설중과 설근 영역의 CIE b* 색상 값이 유의한 차이를 보였다. CIE b* 색상 값이 작게 나타난 결과에 대한 해석으로 감기 환자군의 설질이 건강대조군의 설질보다 육안으로 봤을 때 보다 붉게 보일 수 있으며 즉, 건강대조군의 혀보다 환자군의 혀가 紅舌에 가깝다고 표현할 수 있다

(Appendix A).

감기 환자군과 건강대조군 간의 설태의 색상 값을 비교했을 때 CIE L* 색상 값이 유의하게 높게 나타났고, 설태를 설첨, 설중, 설근으로 영역을 나눠 비교했을 경우에도 설근 영역의 CIE L* 색상 값이 유의한 차이를 보였다. 또한 전체 영역에서는 관찰되지 않았던 차이를 확인할 수 있었는데 설중과 설근의 CIE b* 색상 값이 유의하게 낮게 나타났고, 앞서 기술한 결과에 대한 해석으로 감기 환자군의 설태가 건강대조군보다 많고 두껍게 보일 수 있으며, 즉 건강대조군의 설태보다 환자군의 설태가 白苔에 가깝다고 표현할 수 있다.

설질과 설태 모두 설근 영역에서 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었는데, 이는 인후통을 주증상으로 호소하는 감기 환자를 대상으로 임상연구가 진행되었기 때문에 목과 가까운 설근 영역의 설질과 설태의 색상 지표에서 유의한 결과를 확인할 수 있었다고 판단된다.

紅舌과 白苔가 체온에 의한 경향으로 판단할 수 있으나 Table 2의 활력징후 기술통계량을 살펴보면 액와부에서 직접 측정된 체온이 두 집단 간의 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 본 임상연구에 참여한 감기 환자는 급성비인두염 환자들로, 열은 별로 없거나 있어도 타각적으로 인정할 수 없는 그러나 자각적인 열감을 느끼는 것이 특징인 환자군이다. 상기 이유로 두 군 간의 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다고 판단된다. 이를 근거로 체온 측정값을 보정변수로 사용하지 않았다. 일반적으로 몸에 열이 있거나 염증이 있는 경우 맥박수가 증가한다고 알려져 있는데, 최근 보고된 선행연구에서도 염증성 장 질환이 있는 군과 건강대조군 간의 맥박지수를 비교한 결과 염증성 장 질환군이 맥박지수가 더 높은 수치를 보였다. 본 연구에서도 감기 환자가 건강대조군에 비해서 맥박수가 유의하게 높게 나타남을 확인할 수 있었다($P < 0.034$).

색상을 표현하고 바라보는 방식이 개개인의 주관적인 느낌에 크게 의존하기 때문에 사람마다 조금씩의 차이가 있을 수 있지만 감기라는 질환의 혀 특성의 경향성을 파악할 수 있는 의미있는 결과라고 사료된다. 특히 설근 영역은 설첨보다는 육안으로 관찰하기 어렵고 설압자를 이용한 방식보다 위생적이고 객관적, 정량적인 측정방법이라는 점에서 설 영상 촬영장치의 활용 가능성을 확인할 수 있었다.

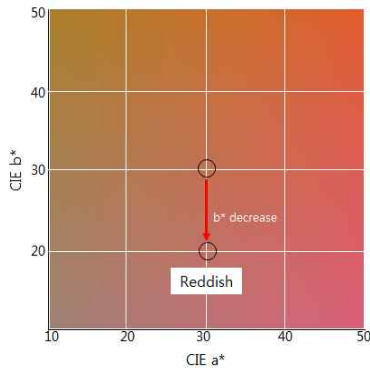
본 연구의 한계점으로는 첫 번째, 시험대상자를 모집함에 있어 단일 실시기관의 임상시험센터에서 진행됨에 따라 시험대상자 편향이 발생하였다. 특정 실시기관과 특정 지역의 특성을 반영한 연구 결과가 도출되었을 가능성이 있으며, 이는 향후 다기관 임상연구를 진행함으로써 해결이 가능하다고 판단된다. 두 번째, 변증에 대한 추가적인 분석이 필요하다. 통계적으로 유의한 결과를 획득할 수 있는 시험대상자 수를 확보하여 감기의 변증에 따라 설 특성은 어떤 차이를 보이는지도 확인하는 등의 확장된 연구가 추가적으로 진행되어야 할 것이다. 더 나아가 비인두염 외에도 부비동염, 인두염, 편도염, 후두개염 등 침범되는 해부학적 위치에 따라 설 특성의 차이를 살펴보는 임상연구가 진행되면 보다 활용도 높은 콘텐츠 개발이 이루어질 수 있다고 판단된다. 세 번째, 설 특성과 염증 표식자 간의 어떠한 연관성을 갖는지에 대한 연구가 많지 않은 상태이므로

설 특성의 변화와 염증 표식자 간의 상관성을 살펴볼 필요가 있다. 이는 감기 중등도 및 호전도를 예측할 수 있는 지표가 될 수 있고 향후 진행될 설진 관련 임상연구의 기초자료로 활용될 수도 있다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구에서는 감기 환자와 건강대조군을 대상으로 설질과 설태의 색상 값을 비교분석하고 통계학적으로 비교적 유의한 결과를 얻어 질환의 유무에 따라 설질과 설태의 색상이 차이가 나는 것을 확인할 수 있었다. 이는 환자들의 경우 건강하지 못한 장부기능과 장부를 구성하는 요소들의 불균형이 혀의 변화를 야기하고, 변화된 혀의 상태를 통해서 질병의 유무와 병성, 병위, 예후 등을 파악할 수 있는 한의학 이론과 일치하는 부분이었다.

질환별 색상 값의 차이는 육안으로 관찰했던 혀의 변화를 설 영상 촬영장치를 통해 정량적으로 분석된 것으로, 본 연구의 결과는 설 영상 촬영장치의 콘텐츠 개발과 향후 진행될 설진 임상연구의 기초자료 및 참고자료로 활용될 수 있는 의미있는 결과라고 사료된다. 한계점을 보완하여 보다 심도 깊은 연구를 통해 검증할 필요가 있을 것으로 사료된다.

[Appendix A] Color space



In CC patients, the color of the tongue body seems to be changed to intense red color (CIE b* decrease).

결론

2016년 4월부터 5월까지 원광대학교 전주한방병원 임상시험센터에서 감기 환자군 45명, 건강대조군 40명, 총 85명의 시험대상자를 대상으로 임상시험을 진행하였고, 한국한의학연구원에서 개발한 설 영상 촬영장치를 이용하여 측정된 설질과 설태의 색상 값을 이용하여 두 그룹 간의 비교분석을 수행하였다. 감기 환자의 설 특성 경향성을 살펴본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

감기 환자군은 건강대조군에 비해 설질 영역의 CIE b* 색상 값이 낮게 나타나는 것을 확인할 수 있었고, 이는 감기 환자군이 건강대조군에 비해 설질의 색상이 보다 붉은, 홍설에 가까운 경향을 보였다고 할 수 있다.

감기 환자군은 건강대조군에 비해 설태 영역의 CIE L* 색상 값이 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었고, 이는 감기 환자군이 건강대조군에 비해 설태가 더 많고 흰, 백태에 가까운 경향을 보였다고 할 수 있다.

따라서 설 영상 촬영장치는 감기 환자 평가에 보조적인 진단도

구로서 활용될 수 있을 것으로 사료되며, 정량적인 진단도구를 통해 한방진단의 객관성을 높이는 계기가 되기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 한국한의학연구원 기관고유 과제 [기혈상태 분석을 위한 설 진단기 실용화 및 허로 진단 객관화 기술 개발(K16011)]의 지원을 받아 수행되었습니다.

References

1. Monto, A.S., Bryan, E.R., Ohmit, S. Rhinovirus infections in Tecumseh, Michigan: frequency of illness and number of serotypes. *J Infect Dis.* 156(1):43-49, 1987.
2. Heikkinen, T., Jarvinen, A. The common cold. *Lancet.* 361(9351):51-59, 2003.
3. Lee, J.S. Acute upper respiratory tract infection. *The Korean Journal of Medicine.* 71(4):345-352, 2006.
4. WHO Regional Office for the Western Pacific. WHO International Standard Terminologies on Traditional Medicine in the Western Pacific Region. 356, 2007. http://www.wpro.who.int/publications/PUB_9789290612483/en/
5. Tan, T., Little, P., Stokes, T.(Guideline Development Group). Antibiotic prescribing for self limiting respiratory tract infections in primary care: summary of NICE guidance. *BMJ.* 337:a437, 2008. doi: 10.1136/bmj.a437.
6. Chung, H.J., Lee, H.J., Lee, J.S., Chung, M.H., Kim, E.S. Antibiotic prescription by primary care physicians for upper respiratory infections. *Infect Chemother.* 39: 125-132, 2007.
7. Arroll, B., Kenealy, T. Are antibiotics effective for acute purulent rhinitis? Systematic review and meta-analysis of placebo controlled randomised trials. *BMJ.* 333(7562):279, 2006.
8. Korean medical university Dept. of Lung System. Dept. of Lung System. Seoul: Hanmunhwasa. pp 136-142, 2002.
9. Jiao, Y., Liu, J., Jiang, L., Liu, Q., Li, X., Zhang, S., Zhao, B., Wang, T. Guidelines on common cold for traditional Chinese medicine based on pattern differentiation. *J Tradit Chin Med.* 33(4):417-422, 2013.
10. Yang, S.Y., Byun, J.S., Hwang, J.H., An, J.J., Hong, K.E., Kang, W., Lee, Y.K., Park, Y.C. Study of instruments for assessment and clinical research trend in common cold. *J Korean Oriental Med.* 29(2):165-181, 2008.
11. Byun, J.S., Yang, S.Y., Kang, W.C., Park, Y.C. Primary

- study to develop the instrument of pattern identification for common cold. *Korean J. Oriental Physiology & Pathology*. 23(6):1226-1233, 2009.
12. Tanaka, T.H. Tongue diagnosis: relationship between sublingual tongue morphology in three tongue protrusion angles and menstrual clinical symptoms. *J Integr Med*. 13(4):248-256, 2015. doi: 10.1016/S2095-4964(15)60180-7.
 13. Jung, C.J., Kim, K.H., Jang, J.S., Jeon, Y.J. Development and evaluation of an indirect illumination for tongue image acquisition. *Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers*. 51: 221-228, 2014.
 14. Jung, C.J., Kim, J.H., Nam, J.H., Jeon, Y.J., Kim, K.H. Study of tongue color histogram in elderly people with evacuation disorder. *Korean J. Oriental Physiology & Pathology*. 27(5):683-687, 2013.
 15. Wu, Z., Li, M., Zhang, Y., Chen, M. Study on relationship between the thickness of tongue fur and the expressions of apoptosis-related genes of the tongue epithelial cells in patients with diseases of the digestive system. *Journal of traditional Chinese medicine. Academy of Traditional Chinese Medicine*. 27: 148-152, 2007.
 16. Zhao, Y., Gou, X.J., Dai, J.Y., Peng, J.H., Feng, Q., Sun, S.J., Su, S.B. Differences in metabolites of different tongue coatings in patients with chronic hepatitis B. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2013: 1-12, 2013.
 17. Lee, B.K., Kim, T.H., Park, Y.B. *Diagnostics of Traditional Korean Medicine*. 2nded. Kyungki-do: Seongbosa. 2009.
 18. Hunter, R.S. Photoelectric color-difference meter. *JOSA*. 38(7):661, 1948.
 19. Aytac, E., Buyuktas, D., Baysal, B., Atar, M., Yildiz, M., Baca, B., Karahasanoglu, T., Celik, A., Seymen, H.O., Hamzaoglu, I. Visual evoked potentials and pulse wave velocity in inflammatory bowel disease. *Turk J Gastroenterol*. 26(1):15-19, 2015. doi: 10.5152/tjg.2015.4349.